

学校编码: 10384

分类号_____密级_____

学号: 20520061151957

UDC_____

厦门大学

硕士学位论文

新型螯合氨多羧酸配体转化研究

Studies on the conversion of a novel aminocarboxylate chelate

黄丽清

指导教师姓名: 周朝晖教授

专业名称: 物理化

论文提交日期: 2009 年 12 月

论文答辩时间: 2009 年 12 月

学位授予日期: 年 月

答辩委员会主席: _____

评阅人: _____

2009 年 12 月

厦门大学学位论文原创性声明

本人呈交的学位论文是本人在导师指导下,独立完成的研究成果。本人在论文写作中参考其他个人或集体已经发表的研究成果,均在文中以适当方式明确标明,并符合法律规范和《厦门大学研究生学术活动规范(试行)》。

另外,该学位论文为(周朝晖教授)课题(组)的研究成果,获得(周朝晖教授)课题(组)经费或实验室的资助,在(周朝晖教授)实验室完成。(请在以上括号内填写课题或课题组负责人或实验室名称,未有此项声明内容的,可以不作特别声明。)

声明人(签名):

年 月 日

厦门大学学位论文著作权使用声明

本人同意厦门大学根据《中华人民共和国学位条例暂行实施办法》等规定保留和使用此学位论文，并向主管部门或其指定机构送交学位论文（包括纸质版和电子版），允许学位论文进入厦门大学图书馆及其数据库被查阅、借阅。本人同意厦门大学将学位论文加入全国博士、硕士学位论文共建单位数据库进行检索，将学位论文的标题和摘要汇编出版，采用影印、缩印或者其它方式合理复制学位论文。

本学位论文属于：

（ ） 1. 经厦门大学保密委员会审查核定的保密学位论文，于
年 月 日解密，解密后适用上述授权。

（ ） 2. 不保密，适用上述授权。

（请在以上相应括号内打“√”或填上相应内容。保密学位论文应是已经厦门大学保密委员会审定过的学位论文，未经厦门大学保密委员会审定的学位论文均为公开学位论文。此声明栏不填写的，默认为公开学位论文，均适用上述授权。）

声明人（签名）：

年 月 日

厦门大学博硕士论文摘要库

目 录

文中使用的缩写和代码	I
摘 要	I
Abstract	I
第一章 绪论	1
1.1 丙二胺四乙酸与金属配位的研究概况	1
1.1.1 丙二胺四乙酸与过渡金属配位的配合物的构象及其热力学参量研究	1
1.1.2 丙二胺四乙酸与金属配位形成单核配合物的研究	2
1.1.3 丙二胺四乙酸与金属配位形成多核配合物的研究	6
1.2 丙二胺四乙酸的转化研究	8
1.3 1,3-丙二胺四乙酸配合物的应用	8
1.4 选题依据和合成思想	9
第二章 实验方法和条件	10
2.1 实验方法	10
2.2 实验试剂和仪器	10
2.2.1 实验试剂	10
2.2.2 表征方法	10
2.3 X-射线单晶结构分析	11
2.4 磁性分析	11
2.5 各种羧酸配体的结构、性质与用途	12
2.5.1 1,3-丙二胺四乙酸	12
2.5.2 乙二胺四乙酸	12
第三章 新型的配体 N, N'-二羟基-1,3-丙二胺四乙酸的合成情况	14
3.1 $\text{H}_2\text{pdta}(\text{OH})_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ (1) 的合成	14
3.2 N, N'-二羟基-1,3-丙二胺四乙酸的谱学分析及结构表征	14
3.2.1 N, N'-二羟基-1,3-丙二胺四乙酸的红外光谱	14
3.2.2 N, N'-二羟基-1,3-丙二胺四乙酸的核磁共振碳谱	15
3.2.3 N, N'-二羟基-1,3-丙二胺四乙酸配体的结构分析	17
第四章 N, N'-二羟基-1,3-丙二胺四乙酸与锰(II)、锌(II)、钴(II)配合物的合成、表征与分析	19
4.1 N, N'-二羟基-1,3-丙二胺四乙酸和锰(II)、锌(II)、钴(II)的合成	19
4.1.1 聚合物 $\{\text{Mn}_2(\text{H}_2\text{O})_6[\text{pdta}(\text{OH})_2]_2\}_n \cdot 4n\text{H}_2\text{O}$ (2) 的合成	19
4.1.2 聚合物 $\{\text{Zn}_2(\text{H}_2\text{O})_6[\text{pdta}(\text{OH})_2]_2\}_n \cdot 4n\text{H}_2\text{O}$ (3) 的合成	20
4.1.3 配合物 $\text{Zn}(\text{hmta})\text{Cl}_3$ (4) 的合成	20
4.1.4 配合物 $[\text{Co}_2(\text{OH})_2(\text{pdda})_2] \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ (5) 的合成	20
4.2 N, N'-二羟基-1,3-丙二胺四乙酸和锰(II)、锌(II)、钴(II)的红外光谱分析	21
4.2.1 聚合物 $\{\text{Mn}_2(\text{H}_2\text{O})_6[\text{pdta}(\text{OH})_2]_2\}_n \cdot 4n\text{H}_2\text{O}$ (2) 的红外光谱分析	21
4.2.2 聚合物 $\{\text{Zn}_2(\text{H}_2\text{O})_6[\text{pdta}(\text{OH})_2]_2\}_n \cdot 4n\text{H}_2\text{O}$ (3) 的红外光谱分析	22
4.2.3 配合物 $\text{Zn}(\text{hmta})\text{Cl}_3$ (4) 的红外光谱分析	23
4.2.4 配合物 $[\text{Co}_2(\text{OH})_2(\text{pdda})_2] \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ (5) 的红外光谱分析	24
4.3 配合物二(μ -羟)-二(1,3-丙二胺二乙酸合钴(II))的紫外可见光谱 (UV-Vis) 分析	24
4.4 聚合物 $\{\text{Zn}_2(\text{H}_2\text{O})_6[\text{pdta}(\text{OH})_2]_2\}_n \cdot 4n\text{H}_2\text{O}$ (3) 的核磁共振光谱	25

4.5 N, N'-二羟基-1,3-丙二胺四乙酸和锰(II)、锌(II)、钴(II)合成的配合物的结构分析	26
4.5.1 聚合物 $\{\text{Mn}_2(\text{H}_2\text{O})_6[\text{pdta}(\text{OH})_2]_2\}_n \cdot 4n\text{H}_2\text{O}$ (2) 的结构分析	26
4.5.2 聚合物 $\{\text{Zn}_2(\text{H}_2\text{O})_6[\text{pdta}(\text{OH})_2]_2\}_n \cdot 4n\text{H}_2\text{O}$ (3) 的结构分析	29
4.5.3 配合物 $\text{Zn}(\text{hmta})\text{Cl}_3$ (4) 的结构分析	32
4.5.4 配合物 $[\text{Co}_2(\text{OH})_2(\text{pdda})_2] \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ (5) 的结构分析	33
4.6 N, N'-二羟基-1,3-丙二胺四乙酸和锰(II)、锌(II)、钴(II)合成的配合物的热分析	40
4.6.1 聚合物 N, N'-二羟基-1,3-丙二胺四乙酸锰(II)的热分析	40
4.6.2 聚合物 N, N'-二羟基-1,3-丙二胺四乙酸锌(II)的热分析	41
4.6.3 配合物二(μ -羟)·二(1,3-丙二胺二乙酸合钴(II))的热分析	41
4.7 N, N'-二羟基-1,3-丙二胺四乙酸和锰(II)、钴(II)合成的配合物的磁性分析	43
4.7.1 聚合物 $\{\text{Mn}_2(\text{H}_2\text{O})_6[\text{pdta}(\text{OH})_2]_2\}_n \cdot 4n\text{H}_2\text{O}$ (2) 的磁性分析	43
4.7.2 配合物 $[\text{Co}_2(\text{OH})_2(\text{pdda})_2] \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ (5) 的磁性分析	44
4.8 N, N'-二羟基-1,3-丙二胺四乙酸和锰(II)、锌(II)、钴(II)合成的配合物的合成讨论	45
4.8.1 配位聚合物 $\{\text{Mn}_2(\text{H}_2\text{O})_6[\text{pdta}(\text{OH})_2]_2\}_n \cdot 4n\text{H}_2\text{O}$ (2), 配位聚合物 $\{\text{Zn}_2(\text{H}_2\text{O})_6[\text{pdta}(\text{OH})_2]_2\}_n \cdot 4n\text{H}_2\text{O}$ (3) 和配合物 $[\text{Co}_2(\text{OH})_2(\text{pdda})_2] \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ (5) 的合成比较	45
4.8.2 锌与 N, N'-二羟基-1,3-丙二胺四乙酸 ($\text{H}_2\text{pdta}(\text{OH})_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$) 在不同温度条件下的反应比较	46
本章小结	47
第五章 结果与讨论	48
5.1 红外光谱和核磁共振光谱的研究	48
5.1.1 红外光谱	48
5.1.2 核磁共振碳谱(NMR ^{13}C)	49
5.2 配合物的键长比较和讨论	50
5.3 本文主要研究成果	51
附录 I	53
附录 II	63
参考文献	64
致 谢	72

Table of Contents

Abbreviations and codes that used in the paper·····	I
Abstract (Chinese)·····	I
Abstract (English)·····	I

Chapter One: Introduction

1.1 Overview of 1,3-propanediaminetetraacetate acid coordinated with metals ·····	1
1.1.1 Studies on configurations and thermodynamics parameters of 1,3-propanediaminetetraacetate transition metal complexes·····	1
1.1.2 Studies on mononuclear complexes with 1,3-propanediaminetetraacetate·····	2
1.1.3 Studies on polynuclear complexes with 1,3-propanediaminetetraacetate·····	6
1.2 Studies on the transformation 1,3-propanediaminetetraacetate ·····	8
1.3 The application of 1,3-propanediaminetetraacetate complexes ·····	8
1.4 The basis and main ideas in the thesis ·····	9

Chapter Two: Experimental section

2.1 Experimental method ·····	10
2.2 Experimental reagents and equipments ·····	10
2.2.1 Experimental reagents·····	10
2.2.2 Experimental equipments·····	10
2.3 X-ray diffraction analysis ·····	11
2.4 Magnetism analysis ·····	11
2.5 Structures, nature and usage of organic ligands used in the experiments ·····	12
2.5.1 1,3-propanediaminetetraacetate·····	12
2.5.2 Ethelnediaminetetraacetic acid·····	12

Chapter Three: Synthesis, structural characterization of novel ligand of N,

N'-dihydroxy-1, 3-propanediaminetetraacetate

3.1 Synthesis of $\text{H}_2\text{pdta}(\text{OH})_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$	14
3.2 Spectroscopic and structural analyses of N, N'-dihydroxy-1,3-propanediaminetetraacetate.....	14
3.2.1 IR Spectrum analysis of $\text{H}_2\text{pdta}(\text{OH})_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$	14
3.2.2 NMR spectra analysis of $\text{H}_2\text{pdta}(\text{OH})_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$	15
3.2.3 Structural analysis of $\text{H}_2\text{pdta}(\text{OH})_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$	17

Chapter Four: Synthesis, structural characterization and analysis of the coordination of N, N'-dihydroxy-1,3-propanediaminetetraacetate and manganese(II), cobalt(II), zinc(II) complexes

4.1 Synthesis of N, N'-dihydroxy-1,3-propanediaminetetraacetate and manganese(II), zinc(II), cobalt(II) complexes.....	19
4.1.1 Synthesis of $\{\text{Mn}_2(\text{H}_2\text{O})_6[\text{pdta}(\text{OH})_2]_2\}_n \cdot 4n\text{H}_2\text{O}$ (2).....	19
4.1.2 Synthesis of $\{\text{Zn}_2(\text{H}_2\text{O})_6[\text{pdta}(\text{OH})_2]_2\}_n \cdot 4n\text{H}_2\text{O}$ (3).....	20
4.1.3 Synthesis of $\text{Zn}(\text{hmta})\text{Cl}_3$ (4)	20
4.1.4 Synthesis of $[\text{Co}_2(\text{OH})_2(\text{pdda})_2] \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ (5)	20
4.2 IR spectra of N, N'-dihydroxy-1,3-propanediaminetetraacetate and manganese(II), zinc(II), cobalt(II) complexes.....	21
4.2.1 IR Spectrum analysis of $\{\text{Mn}_2(\text{H}_2\text{O})_6[\text{pdta}(\text{OH})_2]_2\}_n \cdot 4n\text{H}_2\text{O}$ (2).....	21
4.2.2 IR Spectrum analysis of $\{\text{Zn}_2(\text{H}_2\text{O})_6[\text{pdta}(\text{OH})_2]_2\}_n \cdot 4n\text{H}_2\text{O}$ (3).....	22
4.2.3 IR Spectrum analysis of $\text{Zn}(\text{hmta})\text{Cl}_3$ (4).....	23
4.2.4 IR Spectrum analysis of $[\text{Co}_2(\text{OH})_2(\text{pdda})_2] \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ (5).....	24
4.3 UV-Vis spectrum of $[\text{Co}_2(\text{OH})_2(\text{pdda})_2] \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ complexes.....	24
4.4 NMR spectrum of $\{\text{Zn}_2(\text{H}_2\text{O})_6[\text{pdta}(\text{OH})_2]_2\}_n \cdot 4n\text{H}_2\text{O}$ complexes.....	25
4.5 Structural analyses of N, N'-dihydroxy-1,3-propanediaminetetraacetate and	

manganese(II), zinc(II), cobalt(II) complexes	26
4.5.1 Structural analysis of $\{\text{Mn}_2(\text{H}_2\text{O})_6[\text{pdta}(\text{OH})_2]_2\}_n \cdot 4n\text{H}_2\text{O}$ (2)	26
4.5.2 Structural analysis of $\{\text{Zn}_2(\text{H}_2\text{O})_6[\text{pdta}(\text{OH})_2]_2\}_n \cdot 4n\text{H}_2\text{O}$ (3)	29
4.5.3 Structural analysis of $\text{Zn}(\text{hmta})\text{Cl}_3$ (4)	32
4.5.4 Structural analysis of $[\text{Co}_2(\text{OH})_2(\text{pdda})_2] \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ (5)	33
4.6 Thermal analyses of N, N'-dihydroxy-1,3-propanediaminetetraacetate and manganese(II), zinc(II), cobalt(II) complexes	40
4.6.1 Thermal analysis of $\{\text{Mn}_2(\text{H}_2\text{O})_6[\text{pdta}(\text{OH})_2]_2\}_n \cdot 4n\text{H}_2\text{O}$ (2)	40
4.6.2 Thermal analysis of $\{\text{Zn}_2(\text{H}_2\text{O})_6[\text{pdta}(\text{OH})_2]_2\}_n \cdot 4n\text{H}_2\text{O}$ (3)	41
4.6.3 Thermal analysis of $[\text{Co}_2(\text{OH})_2(\text{pdda})_2] \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ (5)	41
4.7 Magnetism analyses of N, N'-dihydroxy-1,3-propanediaminetetraacetate and manganese(II) and cobalt(II) complexes	43
4.7.1 Magnetism analysis of $\{\text{Mn}_2(\text{H}_2\text{O})_6[\text{pdta}(\text{OH})_2]_2\}_n \cdot 4n\text{H}_2\text{O}$ (2)	43
4.7.2 Magnetism analysis of $[\text{Co}_2(\text{OH})_2(\text{pdda})_2] \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ (5)	44
4.8 Discussion on the synthesis N, N'-dihydroxy-1,3-propanediaminetetraacetate and manganese(II), zinc(II), cobalt(II) complexes	45
4.8.1 The comparison among the synthesis of N, N'-dihydroxy-1,3-propanediaminetetraacetate and manganese(II), zinc(II) and cobalt(II)	45
4.8.2 The comparison of the synthesis N, N'-dihydroxy-1,3-propanediaminetetraacetate and zinc(II) at different temperatures.....	46
Brief summary	47
 Chapter Five: Results and discussion	
5.1 IR and NMR spectra analyses	48
5.1.1 IR spectra analysis.....	48
5.1.2 ^{13}C NMR spectra analysis.....	49
5.2 Discussion on bond length of the complexes	50

5.3 The main results in this thesis	51
Appendix I	53
Appendix II	63
Reference	64
Acknowledgement	72

文中使用的缩写和代码

配合物	缩写	代码
乙二胺四乙酸	H ₄ edta	
1, 3-丙二胺四乙酸	1,3-pdta	
乌洛托品, 六亚甲基四胺	hmta	
1, 3-丙二胺二乙酸	pdda	
H ₂ pdta(OH) ₂ ·H ₂ O		1
{Mn ₂ (H ₂ O) ₆ [pdta(OH) ₂] ₂ } _n ·4nH ₂ O		2
{Zn ₂ (H ₂ O) ₆ [pdta(OH) ₂] ₂ } _n ·4nH ₂ O		3
Zn(hmta)Cl ₃		4
[Co ₂ (OH) ₂ (pdda) ₂]·4H ₂ O		5

厦门大学博硕士论文摘要库

摘 要

氨基多羧酸配体在配位化学中得到了广泛的研究及应用,而这类化合物在环境中较难降解,所以氨基多羧酸系列化合物在环境中的滞留会破坏环境中的种金属离子的平衡,对环境的影响比较大。而对氨基多羧酸配体生物降解的研究比较多,对其化学转化的研究较少。1,3-丙二胺四乙酸作为其中重要的配体也广泛的被研究,所以对其转化降解的研究具有重要意义。

本文选择 1,3-丙二胺四乙酸为原料,研究其转化到新型配体 $\text{H}_2\text{pdta}(\text{OH})_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ (**1**) 的实验方法,对比利时的 Daisy Bayot 的合成方法进行优化,并对其进行晶体结构,核磁,红外的表征。此外,我们从化学合成的角度出发,以 $\text{H}_2\text{pdta}(\text{OH})_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ (**1**) 为配体,与不同过渡金属在不同条件下进行配位,得到了一系列配合物(**2**)- (**5**):

$\{\text{Mn}_2(\text{H}_2\text{O})_6[\text{pdta}(\text{OH})_2]_2\}_n \cdot 4n\text{H}_2\text{O}$ (**2**), $\{\text{Zn}_2(\text{H}_2\text{O})_6[\text{pdta}(\text{OH})_2]_2\}_n \cdot 4n\text{H}_2\text{O}$ (**3**), $\text{Zn}(\text{hmta})\text{Cl}_3$ (**4**), $[\text{Co}_2(\text{OH})_2(\text{pdda})_2] \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ (**5**), 并对其进行 IR, NMR, UV-vis, 磁性, 热重和晶体结构的表征。主要结果如下:

1. 文中优化合成了新型配体 $\text{H}_2\text{pdta}(\text{OH})_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ (**1**), 通过对其进行结构和溶液的 ^{13}C 核磁表征, 表明其在 pH 约为 3.5 的条件下存在着分子内氢键, 随 pH 值的升高, N, N'-二羟基-1,3-丙二胺四乙酸上的 N-羟基向 N-端氧转变。

2. 配合物 (**2**)-(**3**) 是 N, N'-二羟基-1,3-丙二胺四乙酸与锰(II)、锌(II)配位得到的配位聚合物。配位聚合物 (**2**) 和 (**3**) 的单体均为双核配合物, 通过桥联体 $[\text{pdta}(\text{OH})_2]^{2-}$ 上的每一个 N 上的一个乙羧基连接形成链状聚合物; 通过羧基和羟氧之间的氢键作用形成三维结构。金属都为六配位的八面体构型。N, N'-二羟基-1,3-丙二胺四乙酸与锰(II)、锌(II)的配位方式相同, 均为三齿配体, 通过三个羧基与不同的金属原子配位。对于金属锰(II), 配体中未配位的羧基与氮的羟基氧形成很强的分子内和分子间氢键。对于金属锌(II), 配体中未配位的羧基则与另一分子 N, N'-二羟基-1,3-丙二胺四乙酸的氮羟基氧形成分子间氢键, 而且键强比锰(II)的要弱。

3. 配合物 (**4**)-(**5**) 是 N, N'-二羟基-1,3-丙二胺四乙酸分别与锌(II)、钴(II)在 60 °C 水浴加热和常温下反应得到的配合物。在这两个反应中, N, N'-二羟基-1,3-丙二胺四乙

酸均发生了不同程度的降解, 分别变成了六亚甲基四胺和1,3-丙二胺二乙酸。配合物 (4) 是由一分子的 hmta 上的一个 N, 三个 Cl 跟锌配位, 形成四配位的正四面体构型。配合物(5) 是一个双核的中性分子, 由两个丙二胺二乙酸分子的两个乙羧基上的氧和两个氮还有两个桥氧与两个 Co(II) 配位, 形成六配位的八面体构型。

关键词: 过渡金属; 1,3-丙二胺四乙酸; N, N'-二羟基-1,3-丙二胺四乙酸; 配位聚合物; 化学降解

Abstract

Polyaminocarboxylic acids(PAC) are widely studied and applied as chelating agents, but they are difficult to degradation in environment. The existence of large amount of PAC in environment will destroy the balance of metal ionic, which greatly influences the environment. Much research has been done to the biodegradation of PAC, but little was done to the chemical degradation of them. 1,3-propanediaminetetraacetate is one of the most important ligands that are widely investigated. So the research on the chemical degradation of 1,3-propanediaminetetraacetate is of great importance.

In this paper, 1,3-propanediaminetetraacetate acid was used as raw materials, we prepared the N, N'-dihydroxy-1,3-propanediaminetetraacetate(**1**) by optimizing the synthetic method that has been described by Daisy Bayot in Belgium. (**1**) was characterized by IR and NMR spectrum, as well as by CCD analysis. Starting from (**1**) -a novel ligand, four new transition metal complexes have been prepared and characterized:

$\{\text{Mn}_2(\text{H}_2\text{O})_6[\text{pdta}(\text{OH})_2]_2\}_n \cdot 4n\text{H}_2\text{O}$ (**2**), $\{\text{Zn}_2(\text{H}_2\text{O})_6[\text{pdta}(\text{OH})_2]_2\}_n \cdot 4n\text{H}_2\text{O}$ (**3**), $\text{Zn}(\text{hmta})\text{Cl}_3$ (**4**), $[\text{Co}_2(\text{OH})_2(\text{pdta})_2] \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ (**5**). The studies of four complexes are summarized as follows:

1. The synthesis of the novel ligand $\text{H}_2\text{pdta}(\text{OH})_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ (**1**) were adapted from the method that reported by Daisy Bayot in Belgium. The ^{13}C NMR spectra of the solution of it show that when the pH value is around 3.5, there exist hydrogen bonds in the molecular. With the pH value of the solution increases, the ligand changes from N, N'-dihydroxy-1,3-propanediaminetetraacetate (**1**) to species of N, N'-dioxido-1,3-propanediaminetetraacetate acid in solution.

2. The complexes $\{\text{Mn}_2(\text{H}_2\text{O})_6[\text{pdta}(\text{OH})_2]_2\}_n \cdot 4n\text{H}_2\text{O}$ (**2**) and $\{\text{Zn}_2(\text{H}_2\text{O})_6[\text{pdta}(\text{OH})_2]_2\}_n \cdot 4n\text{H}_2\text{O}$ (**3**) are both dinuclear coordination polymers. One carboxy group of $[\text{pdta}(\text{OH})_2]^{2-}$ anion serves as a bridging group, connects with the other monomer to form the chains. The 3D structure network is constructed via the hydrogen bonds between carboxy groups and hydroxyl groups. The metals show six-coordinated with octahedral. The

ligands are tridentates in both complexes, which connect with two metal ions via the three carboxy groups, with the left ones binding with the hydroxyl groups to form hydrogen bonds, either intermolecular or intramolecular.

3. $\text{Zn}(\text{hmta})\text{Cl}_3$ (**4**) and $[\text{Co}_2(\text{OH})_2(\text{pdda})_2] \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ (**5**) are the reaction of (**1**) and transition metal Zn and Co at water bath of 60 °C and at room temperature respectively. In these two compounds, $\text{H}_2\text{pdta}(\text{OH})_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ (**1**) degrades in varying degrees, which transforms into methenamine(hmta) and 1,3- propanediaminediacetate acid respectively. Compound (**4**) is constructed by 3 Cl anion and one hmta cation to form a tetrahedron. Compound (**5**) is a dinuclear neutral complex containing one $[\text{Co}_2(\text{OH})_2(\text{pdda})_2]$ entity, which is wrapped by two pdda^{2-} units, and of which hydroxyl groups serve as bridging groups.

Key words: transition metal, N, N'-dihydroxy-1,3-propanediaminetetraacetate, 1,3-propanediaminetetraacetate, coordination polymer, chemical degradation

Degree papers are in the "[Xiamen University Electronic Theses and Dissertations Database](#)". Full texts are available in the following ways:

1. If your library is a CALIS member libraries, please log on <http://etd.calis.edu.cn/> and submit requests online, or consult the interlibrary loan department in your library.
2. For users of non-CALIS member libraries, please mail to etd@xmu.edu.cn for delivery details.

厦门大学博硕士论文摘要库